

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-80716

(43) 公開日 平成5年(1993)4月2日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36		7926-5G		
G 0 2 F 1/133	5 5 0	7820-2K		
	5 6 0	7820-2K		
1/1335	5 3 0	7724-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-240875

(22) 出願日 平成3年(1991)9月20日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 増森 忠昭

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

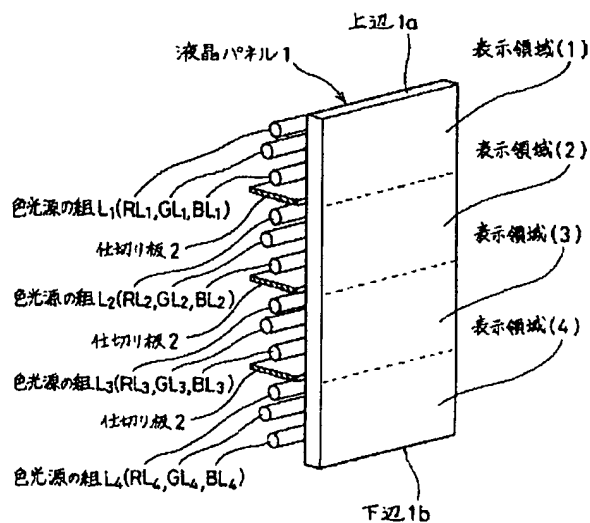
(74) 代理人 弁理士 志賀 富士弥

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示方式

(57) 【要約】

【目的】 カラー液晶表示を簡単なパネル構造の白黒表示透過形液晶パネルで実現する。

【構成】 白黒表示透過形の液晶パネル1を複数の表示領域(1)、(2)、(3)、(4)に分割し、各表示領域毎に液晶パネル1の背面にRGB色のカラー画像表示データの色に対応した色光源からなる組L₁、L₂、L₃、L₄を配置する。ここで、カラー画像表示データを1つずつ選択し時分割で液晶パネル1に送るとき、色光源の組L₁、L₂、L₃、L₄の中の色光源を、選択したカラー画像表示データの色に対応させて選択し、かつ、画像表示データによる液晶パネル1上の表示領域に対応した位置にある色光源の組を選択して点灯させる。これにより、光源点灯のデューティを高めて画像表示データの転送速度をカラー数倍までに抑えるとともに、色光源と画像表示データを一致させて忠実な色のカラー画像を表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 白黒表示透過形液晶パネルと、カラー画像表示データを色別を選択しそれぞれを時分割で前記液晶パネルに送る第1の回路部と、画像表示データの色に対応した色光源と、前記カラー画像表示データの液晶パネルへの送りに同期して前記色光源を点灯制御する第2の回路部とから構成される液晶表示装置において、前記液晶パネルを走査線に並行に2以上の複数の表示領域に分割し、各々の表示領域に対応させてその背後に複数色のカラー画像表示データに対応した各色の色光源からなる色光源組を配置し、

前記第1の回路部が複数色のカラー画像表示データの中から1つを選択して前記液晶パネルへ転送し該液晶パネル上辺から下辺へ画像表示するとき、このカラー画像表示データが該液晶パネルの上記表示領域の1つの領域に表示画像を表示した直後に、前記第2の回路部がかかる表示領域の背後に配置した色光源の組を選択し、かつ、そのカラー画像表示データの色に対応する色光源の点灯を開始し、かつ、同一色のカラー画像表示データによって前記液晶パネルの表示領域が該液晶パネル上辺から下辺へ移動するにつれて、前記液晶パネルの各表示領域の背後に配置された色光源組も選択移動させ、かつ、カラー画像表示データに対応する色光源の点灯を開始させ、その後、次の異なる色のカラー画像表示データによって再び前記液晶パネルの各表示領域が該液晶パネル上辺から下辺へ前のカラー画像表示データの表示画像を書替え始まるその直前までに、前記各色光源組の同一色光源を点灯させ続けることを特徴とするカラー液晶表示方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画素データの保持機能のある例えばアクティブマトリクスや強誘電性の白黒表示透過形液晶パネルを用いてカラー液晶表示装置を実現するカラー液晶表示方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、カラー透過形液晶表示装置は液晶パネル内に列線（ソース線またはデータ線と呼称する）と行線（ゲート線または走査線と呼称する）を2次元マトリクス状に配置して、パネル周辺に配置したゲート線駆動回路によって行線を逐次選択し、この行線選択に同期させて、パネル周辺に配置したソース線駆動回路によってR、G、B色のカラーフィルタを有する画素電極へ各々列線を通してR、G、B色のカラー画像表示データを転送する。この行線選択とソース線駆動を動作の単位として液晶パネル内の全行線に渡ってパネル上辺から下辺へと順に繰り返す、パネル背面より白色光源を常時点灯することによってカラー表示を行っていた。

【0003】カラーフィルタを有する画素電極の配列には、3原色の縦長の各画素電極を横方向に配置した縦ストライプ画素配列、3原色の各画素電極が3角形の頂点

となるように配列したデルタ画素配列等、様々な配列がある。

【0004】これらのカラー画素配列では1カラー画素あたり、例えば上記縦ストライプ画素配列では行線は1本であるが列線は3色分の3本を必要とし、デルタ画素配列では隣接の画素と共通化することによって1.5本の列線と2本の行線が必要になる。さらに、微細加工をとまなうカラーフィルタが必要になる。

【0005】これに対して、白黒表示透過形液晶パネルでは画素対応に微細加工をとまなうカラーフィルタが不要であり、1モノクロ画素あたり、列線1本、行線1本となり、2次元マトリクス状の配線数が減少し、かつ、これらを駆動する駆動回路数も少なくてよい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】カラー透過形液晶パネルでは、白黒表示透過形液晶パネルに比較して、液晶パネル内の画素数と配線数と画素を駆動する駆動回路数が多く、かつ、パネル上でRGB色画素対応にRGB色フィルタを必要とし、パネル構造が複雑であり、製造歩留まりにも影響を及ぼすことが問題となっていた。さらに、これらの1カラー画素を構成するRGB色の各画素はパネル上の異なった位置に配置され、例えばR色のみ表示するときは他のG色、B色の画素は光遮断になるため、光の透過面積は全画素面積の約1/3となり、色彩度が低下してしまう問題があった。

【0007】これらの問題を解決する方法として、RGB色画素の面積に相当するモノクロ画素を形成した白黒表示透過形液晶パネルを用い、RGB色のカラー画像表示データの中から時間順に1つのカラー画像表示データを選択しては白黒表示透過形液晶パネルへ送り込んで画像表示し、この時間順に、表示データに対応した色の色光源を点灯制御することによって、カラー液晶表示を行うことが考えられている。

【0008】しかし、カラー画像表示データの液晶パネルへの転送と色光源の点灯との関係において、選択した画像表示データを液晶パネルへ転送しながら色光源を点灯すると、直前に選択して転送した画像表示データによって液晶パネルに表示されている画像が、新たに選択して転送している画像表示データによってまだ液晶パネル全面に渡って完全書き換えられていないため、前の画像表示データによる画像表示部分が現在点灯している光源の色と一致せず、期待する色の画像が表示できない。

【0009】このため、画像表示データの転送速度を速くして、液晶パネル全面に渡って画像表示データを転送した後に光源を点灯する方法等が考えられている。しかし、例えば、R、G、B色のカラー画像表示データを用いる場合、通常のカラー液晶表示装置では各色のカラー画像表示データを並列に転送しているが、白黒表示透過形液晶パネルでは各色のカラー画像表示データを1つずつ選択して時分割で転送するため、前者に比べ3倍速い

3

データ転送速度が必要になる。さらに、上記表示データを選択してパネル表示した画像と色光源を一致させるため、直前に転送した色のカラー画像表示データによるパネル表示画像を新たに転送した色のカラー画像表示データによって書き換えた後に色光源を点灯する必要があり、データ転送速度をさらに速くして、少なくとも6倍速いデータ転送速度が必要になる。しかも、色光源の点灯の時間割合（デューティ）が小さく、画像の表示が暗くなってしまうという問題があった。

【0010】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、カラー液晶表示を簡単なパネル構造の白黒表示透過形液晶パネルで実現することにある。さらに、白黒表示透過形液晶パネルを用い、複数色のカラー画像表示データを時分割して1つずつ液晶パネルに転送するときの速度（データ転送速度）を抑えて、色光源の点灯時間を大幅に短縮させずに、表示画像と点灯する光源の色を一致させることによって、データに忠実なカラー表示を実現するカラー液晶表示方式を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決し、目的を達成するため、本発明のカラー液晶表示方式においては、色表示したい画像表示データを白黒表示透過形液晶パネルで表示したとき光透過状態になる動作モード（ノーマリブラックモード）の液晶パネルを用いて、複数色のカラー画像表示データに対応した色からなる色光源を1組として液晶パネルのゲート線（走査線）に並行に液晶パネルの背後に2以上の複数の色光源の組を配置する。さらに、複数色のカラー画像表示データを時間順に1つずつ選択して液晶パネルに送るとき、このカラー画像表示データが液晶パネルに表示された領域を点灯する色光源の組からカラー画像表示データの色に対応する色の光源を選択して点灯し、カラー画像表示データの転送により液晶パネルに表示される表示領域が移動していくにつれて、液晶パネルの表示領域の背後に配置された色光源の組の選択も移動させ、かつ、その選択された色光源の組の中の表示データ対応の色光源を選択して点灯していくことを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明のカラー液晶表示方式では、白黒表示透過形液晶パネルを複数の表示領域に分割し、複数色のカラー画像表示データを1つずつ選択し時分割で液晶パネルに送るとき、各表示領域毎に液晶パネルの背面に設けた複数色のカラー画像表示データの色に対応した色光源からなる組の中の色光源を、選択したカラー画像表示データの色に対応させて選択し、かつ、画像表示データによる液晶パネル上の表示領域に対応した位置にある色光源の組を選択して点灯させることにより、光源点灯のデューティを高め、画素対応にカラーフィルタを有する通常のカラー液晶表示装置の場合のデータ転送速度に比較

4

して画像表示データの転送速度をカラー数倍までに抑えることができるようにし、色光源と画像表示データを一致させて忠実な色のカラー画像が表示出来るようにしている。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】図1は本発明を実施した場合の液晶パネルと液晶パネルの背後に配置する色光源の組2の構成を示す図である。本実施例は、複数色のカラー画像表示データをR色、G色、B色のカラー画像表示データとし、かつ、これらのデータの順に選択して、液晶表示パネルに送出する場合を例示して説明する。さらに、液晶パネルの背後に配置する色光源の組数を4組にした場合を例として説明する。

【0015】本実施例の構成において、1は画像表示データを表示したとき光透過状態となるノーマリブラックモードの白黒表示透過形の液晶パネルであり、画素データの保持機能のある例えばアクティブマトリクスや強誘電性の液晶パネルを用いる。L₁、L₂、L₃、L₄はRGBの各色光源からなる色光源の組であり、液晶パネル1の表示面を複数に分割した表示領域（1）、（2）、（3）、（4）に対応して液晶パネル1の背面に配置される。2は液晶パネル1の背面において、それらの表示領域の間に立設した仕切り板である。

【0016】本実施例では、R、G、B色のカラー画像表示データの中から選択したいいずれか1つの画像表示データの転送によって、液晶パネル1に表示される表示画像が後記するように時間とともに液晶パネル1の上辺1aから下辺1bに向かって表示されていく（書き替えられていく）。液晶パネル1はゲート線（走査線）とソース線の交点に配置した画素をゲート線の方に多数配置して構成されており、4組の色光源組L₁、L₂、L₃、L₄に対応させた液晶パネル表示領域（1）～（4）では、数10～数100本のゲート線（走査線）単位でパネル表示面を分割されている。これらの各表示領域においても、表示される表示画像は上辺1aから下辺1bに向かって表示される。したがって、新たに選択されたカラー画像表示データによって画像が表示される（書き替えられる）前までは、直前に選択されたカラー画像表示データによる画像が表示されており、また、新しく選択されたカラー画像表示データによって表示された画像は、次に選択されるカラー画像表示データによって同一の表示領域内の同一のゲート線に接続している画素行を書き替える（表示する）までは、前に選択されたカラー画像表示データによる画像を表示している。本実施例では、液晶パネルを4つの表示領域（1）～（4）に分割しているので、これらのそれぞれ表示領域を点灯する色光源の組Lと色光源RL、GL、BLを、表示領域（1）～（4）に対応させて添字1～4を付し、L

5

1 (RL₁, GL₁, BL₁)、L₂ (RL₂, GL₂, BL₂)、L₃ (RL₃, GL₃, BL₃)、L₄ (RL₄, GL₄, BL₄)で表わしている。選択した1つのカラー画像表示データを液晶パネル1に転送しながら、パネル表示面上では新たな表示画像が上辺1aから下辺1bに向かって次々に表示される。

【0017】図2は、R、G、B色画像表示データを液晶パネル1上に表示した状態と、選択して液晶パネル1へ転送するカラー画像表示データと直前に選択されて既に転送が済んだカラー画像表示データの各々の色に対応した色光源の点灯タイミング関係を示す図である。図において、-VS (図ではVSに上バーを付してある)は1画面毎の同期信号、t₀~t₁₂はその間の時刻を示している。

【0018】本実施例では、初めにR色のカラー画像表示データを選択して表示領域(1)を表示し、続いて(2)領域→(3)領域→(4)領域と次々表示し、次に、G色カラー画像表示データを選択して、同様に(1)領域→(2)領域→(3)領域→(4)領域を表示し、次に、B色のカラー画像表示データを選択して(1)領域→(2)領域→(3)領域→(4)領域を表示し、再びR色のカラー画像表示データの選択に戻り、上記動作を繰り返す。

【0019】液晶パネル表示領域と色光源の点灯について説明すると、次の通りである。R色のカラー画像表示データを選択して液晶パネル1の表示領域(1)へ転送しているとき(時刻t₀~t₁の間)は、表示領域(1)内の画像表示は前に書き込まれたB色の画像からR色の画像に書き替わるためにBL₁光源もRL₁光源も点灯させないことにより、色光源による混色画像表示を防ぐ。表示領域(1)の書替え完了後、色光源組L₁のRL₁光源を点灯させる。さらに、表示領域(1)への表示データ転送中、表示領域(2)から(4)では直前に転送されたB色の表示画像が残っているため、色光源組L₂~L₄のBL₂光源~BL₄光源を点灯させておく。続いて、R色のカラー画像表示データの転送により表示領域(2)の画像の書替えを始め、領域内の書替えを完了するまでは、色光源組L₂内の色光源は点灯させずに、完了後に色光源組L₂を以前点灯していたBL₂からRL₂の点灯に切り換える。これらの動作を図1で説明したパネル表示と色光源の点灯の関係を保ちながら続行する。たとえば、R色のカラー画像表示データによる表示領域(1)の点灯時間はt₁~t₄、(2)はt₂~t₅、(3)はt₃~t₆、(4)はt₄~t₇となる。

【0020】ある1つのカラー画像表示データが選択されて液晶パネル1へ転送され、書替えを行っている表示領域に対応する色光源の組は点灯せずに、この時、書替えを行っている領域より下方にある書替えが行われていない表示領域に対しては選択されたカラー画像表示データの直前に選択されたカラー画像表示データの色に対応

6

する色光源を点灯し、書替えを行っている領域より上方にある書替えが済んだ表示領域に対しては今選択されているカラー画像表示データの色に対応する色光源を点灯するように制御してやる。

【0021】液晶パネルの表面輝度は光源の明るさ、個数によって異なるために、定量的に一概には言えないが、点灯している時間の割合(デューティ)で比較すると、カラー透過形表示パネルの場合にくらべて従来の全面表示データ転送後の一括色光源点灯の場合(データ転送速度6倍のとき)は1/6に低下する。一方、本発明の一実施例での点灯している時間の割合(デューティ)は、R、G、B色の時分割により1/3、さらに、表示領域の分割が4のときは分割点灯により(分割数-1)/分割数=3/4となる。したがって、デューティは(1/3)×(3/4)=1/4に止まり、従来の全面表示データ転送後の一括色光源点灯の場合に比較して1.5倍まで高めることができる。さらに、データ転送速度はR、G、B色の時分割転送により3倍速度にはなるが、従来の全面表示データ転送後の一括色光源点灯の場合の6倍速度に比べ1/2だけ転送速度を緩和できる。以上の実施例では液晶パネル分割数、色光源組数を4の場合を取り上げたが、この数をさらに増加させれば、点灯している時間の割合(デューティ)は1/3に近づく。

【0022】実施例の図1に示した色光源の組の間に設置した仕切り板2は、ある色光源の組の光源光が液晶パネル1の対応外の表示領域を照射しないようにするためのものであり、適用する光源の種類、形状等によって必要に応じて用いる。

【0023】色光源組として1つの形態は、例えばRGB色光源を適用した場合、分光特性でそれぞれ620~660、520~550、420~480nm付近に最大発光特性を有する熱陰極または冷陰極蛍光管より構成し、それぞれの蛍光管を前記実施例の説明のように時分割によって選択点灯制御できるものである。

【0024】本実施例では色光源として管状の発光体を図示しているが、液晶パネルのゲート線と同一方向に整列してRGB色の発光体を配置し、ゲート線に直交した方向に移動しながら発光体を選択し、かつ、RGBの色発光体を前記実施例のように時分割で選択できる面光源でもよい。

【0025】さらに、色光源組としては液晶パネルの背面にパネルのゲート線と同一方向に整列した光ファイバの束を平面状にして配置し、1本1本のファイバの側面に光放出スリットをつくり、スリット以外の側面は反射面を形成しておき、側面放出スリットからの光が液晶パネル面を照射する形態をとることも可能である。この場合、平面状の束光ファイバには、光スイッチで外部から表示データの色に対応させて各々RGB色光源を入力してやる。カラー画像表示データの色と転送による液晶パ

ネル上の画像表示位置に合わせて、光スイッチを制御して平面状の束光ファイバの中の表示位置対応の光ファイバに表示データの色対応の色光源光を外部から選択して入力する。

【0026】以上の実施例では、複数色のカラー画像表示データとしてR色、G色、B色のカラー画像表示データを取り上げて説明したが、この複数色として、マゼンタ、イエロー、シアンの画像表示データでもよく、色光源としては表示データに対応した色を用いればよい。さらに、カラー画像表示データとしては階調を有するか否かは問わない。仮に、階調を有する場合は、フルカラーの液晶表示が実現できる。さらに、複数色として、上記のように3原色に限定するものではなく、任意の2色でも構わず、この場合は、前記実施例の説明で各種タイミングの速度で3倍速度のところを2倍速度に考えればよい。

【0027】以上の実施例では液晶パネル表示領域の背後に配置した色光源組の中からカラー画像表示データに対応した色光源を選択して点灯開始する時刻と前のカラー画像表示データにより画像表示されている隣接した表示領域の背後に配置した色光源組の色光源の点灯終了時刻（例えばRL₁光源のON時刻とBL₂光源のOFF時刻）を同一時刻として説明した。また、液晶パネルの下辺を含む表示領域の背後に配置した色光源組の中からカラー画像表示データに対応した色光源を選択して点灯開始する時刻と液晶パネルの上辺を含む表示領域の背後に配置した色光源組の色光源の点灯終了時刻（例えばRL₄光源のON時刻とRL₁光源のOFF時刻）を同一時刻として説明した。しかし、実際には、点灯開始は多少遅くし、点灯終了を多少早くすることが、表示領域の境界付近の色混色表示を防止するために望ましい。

【0028】以上に述べたように本発明は、その主旨に沿って種々に応用され、種々の実施態様を取り得るものである。

【0029】

【発明の効果】以上の説明で明かなように、本発明のカラー液晶表示方式では、白黒表示透過形液晶パネル

と、複数色のカラー画像表示データを1つずつ選択し時分割で液晶パネルに送る回路部と、前記液晶パネルの背後に配置してカラー画像表示データの色に対応した複数色の色光源を組として、この色光源の組を複数組用いることによって、カラー画像表示データの転送により液晶パネル上の画像表示する領域がパネル上辺から下辺へと移動するにつれて、そのパネルの背後に配置された色光源組を選択し、かつ、その組の中の表示データに対応する色光源を点灯する。このために、色光源と液晶パネルに表示するカラー画像表示データが一致して、忠実な色のカラー画像表示が出来る。さらに、液晶パネルの表面輝度の決定要因の一つである光源点灯の時間割合（デューティ）は、従来の全面表面データ転送後の一括色光源点灯の場合に比較して1.5倍まで高めることができ、時分割で転送するカラー画像表示データの転送速度は1/2に緩和できる。

【0030】さらに、白黒表示透過形液晶パネルを用いてカラー液晶表示ができるために、画素数と配線数とが少なくでき、かつ、画素対応にRGB色フィルタが不要のため液晶パネルの構造が簡素で液晶パネルの製造歩留まり向上が期待できる。

【0031】さらに、複数色光源が例えばRGB色のとき、時分割で同一画素から画像表示されるため、カラー液晶パネルが各々異なった場所にRGB色画素を配置しているのに比較して、光の透過面積が約3倍に高められて色彩度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

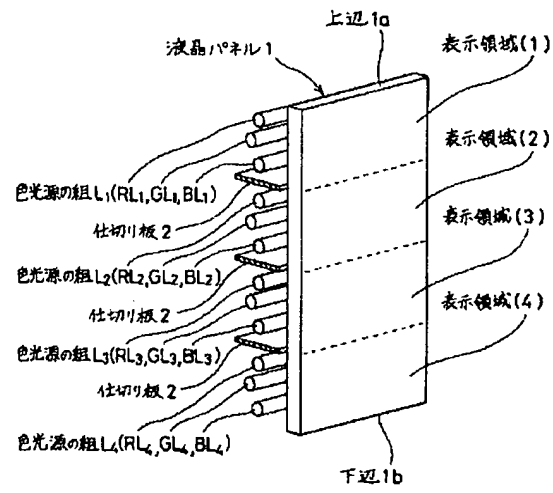
【図1】本発明の一実施例を示す白黒透過形液晶パネルとかかる液晶パネルの背後に配置した色光源の組の構成を示す図

【図2】上記実施例におけるカラー表示画像データによる液晶パネル表示と点灯する色光源の関係を示す図

【符号の説明】

1…液晶パネル、2…仕切り板、L₁、L₂、L₃、L₄…色光源の組、RL₁～RL₄、GL₁～GL₄、BL₁～BL₄…色光源。

【図1】



【図2】

